

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 63310366  
PUBLICATION DATE : 19-12-88

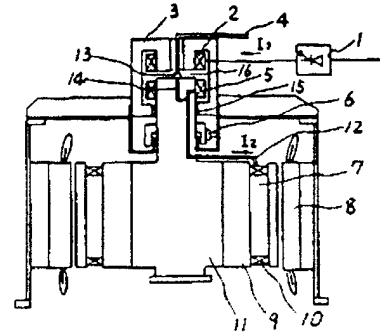
APPLICATION DATE : 10-06-87  
APPLICATION NUMBER : 62143157

APPLICANT : HITACHI LTD;

INVENTOR : FURUKAWA YOSHIO;

INT.CL. : H02K 55/04

TITLE : SYNCHRONOUS MACHINE



ABSTRACT : PURPOSE: To improve maintainability and controllability, by employing superconducting field winding in a synchronous machine and feeding current through a rotary transformer therefor.

CONSTITUTION: A rotor having a magnetic pole 7 is provided inside of the stator 8 of generator, and a yoke 9 is provided on the outer circumference of a shaft 11. A field winding 10 composed of wound hollow superconductor internally cooled with liquid nitrogen is fixed to the pole 7. The field winding 10 is coupled through a superconducting lead 12 with a superconducting rotor side transformer coil 5, and a core 3 is arranged at the stator side while facing a stator transformer coil 2 so as to form a magnetic path. The coil 2 is coupled with a static exciter 1. Consequently, stator side current is not required to be coupled with rotor side current through a brush or the like, and current in the field winding 10 can be controlled through coupling of flux of superconducting coil.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-310366

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>  
H 02 K 55/04

識別記号  
Z A A

庁内整理番号  
E325-5H

⑭ 公開 昭和63年(1988)12月19日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 同期機

⑯ 特 願 昭62-143157

⑰ 出 願 昭62(1987)6月10日

⑱ 発 明 者 八 坂 保 弘 茨城県日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立工場内

⑲ 発 明 者 古 川 義 夫 茨城県日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立工場内

⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉑ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外2名

#### 明 細 書

##### 1. 発明の名称

同期機

##### 2. 特許請求の範囲

1. 回転子に界磁巻線を有する同期機において、  
該界磁巻線を超電導導体で形成し、少なくとも  
ロータ側は超電導導体のコイルを巻回した回転  
トランスを有し、該ロータトランスコイルと該  
界磁巻線を超電導導体リードで結んだことを特  
徴とする同期機。

##### 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は同期機に係り、特に運転性が良く保守  
性も良好な同期機に関するものである。

〔従来の技術〕

従来の同期機は例えば、加賀貞広、鈴木正材共  
著の「同期機」(電機大出版局)第8章に示すよ  
うに、励磁系としては次のようなものが用いら  
れていた。すなわち、回転直流励磁機を有するもの、  
静止形励磁機でコレクタリングを通じて励磁する

もの、交流器と回転整流子の組合せによりブラシ  
なしとするものである。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしながら、回転励磁機、静止形励磁機はブ  
ラシを有するための保守性に問題があり、又発電  
機界磁巻線の設計の制限により、最適な設計を行  
うことができない。

また、従来のブラシなし同期機は、回転側に整  
流器があるため、制御性及び容量の面で制限があ  
った。

本発明の目的は、ブラシなしでしかも制御性の  
良い同期機を供給することにある。

〔問題点を解決するための手段〕

上記目的は、同期機の界磁巻線を超電導化し、  
超電導の回転トランススタを通じて電流を供給す  
ることにより達成される。

すなわち、超電導コイルは、抵抗が0でインダ  
クタンス成分のための、回転側のコイルを超電  
導化することにより、静止形のコイルの制御によ  
り回転整流器なく容易に制御できる。

特開昭63-310366 (2)

〔作用〕

界磁コイル及びリード及び回転トランスの2次側は全て超電導コイルとするため電流の減衰はきわめて少なく、1次側の電流を制御すればそれに類する2次側コイルに逆向きの電流が流れるため同期機としての励磁電流を容易に制御できる。

〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を第1図により説明する。

第1図は、本発明をたて軸の同期発電機に適用した例である。発電機のスラータ8の内部に、磁極7を有するロータがある。ロータは、ヨーク11が軸9の外周についており、ヨーク11には磁極7が係合されている。磁極7には、内部を液体窒素で冷却した中空超電導導体が巻回されている界磁巻線10が取り付けられている。この界磁巻線12は、超電導の界磁リード12により、超電導製のロータ側トランスコイル5と結合されている。このロータトランスコイル5は、ステータトランスコイル2と対向し、これによる磁路を形

成するように鉄心3をステータ側に配している。この磁路は、軸9と、ステータ側のトランスコイル3の間に入った磁性流体15の磁場も形成しており、ガイド軸受6用の油の洩れも防止している。またステータトランスコイル2は、静止励磁装置1と結合されている。コイルを冷却する液体窒素は、固定側からカップリング13を通して、ロータ側に供給されている。コイルは、本図には記していないが、保冷材により保冷されている。ここで本実施例の動作を説明する。回転トランスの巻数の比は、この場合ステータトランスコイル2の巻数の方が、ロータトランスコイル5の巻数よりも大きくしかも逆方向巻としている。いま、静止励磁装置1を励磁し、第2図に示すようにステータトランスコイル2の電流が $I_2$ のように変化させる。いま、ステータトランスコイルの巻数の方が多いため、ロータトランスコイル5の電流 $I_5$ は、第2図b)のように励磁され、界磁コイルは超電導であるから抵抗は0であり、減衰は著しく小さい。わずかに接触部の抵抗程度で、半日程度

一定電流をながし続けることは容易である。

いま、低負荷のA及びA'の状態から、負荷を上昇しようとするとき $I_2$ をBのように上昇させれば、 $I_5$ はB'のように上昇し、ほとんど時間遅れなく、界磁コイル10の電流を制御できる。

本実施例では、鉄心を使った磁束カップリングを用いたがもちろん、空心としても良い。また本実施例のように、鉄心間のギャップ16には吸引力が働くためスラスト力を低減する効果もある。

本実施例では、直流の場合のみを考えているが、可変速発電機のように、低周波の3相を供給するときも、同様に構成することができる。この場合には、1次側巻線と2次側巻線の比を非常に大きくとれば、界磁コイルの電圧を下げるができる。一方、サイクロコンバータは、電圧が高い方が有利であることが多いので、サイクロコンバータ、界磁コイル絶縁とも最適な設計をすることができる。

〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明によれば、ブラシ

等で、固定側電流と回転子側電流を結合する必要なく、超電導コイルの磁束の結合で界磁巻線の電流の制御ができるので、保守性、制御性が著しく向上するという効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例のたて軸同期発電機の断面図、第2図は界磁電流制御の説明図である。  
2…ステータトランスコイル、3…回転トランス鉄心、5…超電導ロータトランスコイル、10…超電導界磁巻線、12…超電導ロータリード。

代理人 井理士 小川勝男

